

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-105978

(43)Date of publication of application : 11.04.2000

(51)Int.Cl. G11B 20/10

G11B 19/02

G11B 20/18

(21)Application number : 10-275433

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.09.1998

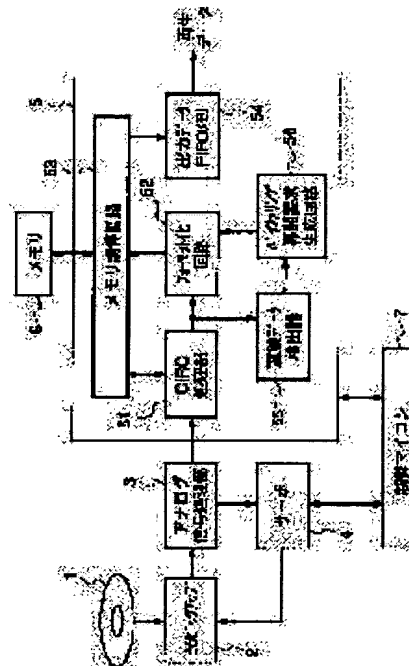
(72)Inventor : OKAZAKI MAKOTO
UEDA YASUSHI

(54) OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk reproducing device capable of properly instructing the resumption of a buffering even when the buffering is interrupted by some cause and to provide the control method therefor.

SOLUTION: This optical disk reproducing device is provided with a control microcomputer 7 for resuming the reading of data on an optical disk when a buffering to a memory is interrupted, a continuous data detector 55 which respectively divides first data buffered in the memory 6 before the interruption of the buffering and second data read out from the disk by the instruction of the microcomputer 7 into (n) pieces of groups and which detects whether the first data and the second data coincide or not by every group and a buffering resuming request generating circuit 56 instructing a timing for resuming the buffering based on the result of the detector 55.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3073969

[Date of registration] 02.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号 V
特開2000-105978
(P2000-105978A)

(43)公開日 平成12年4月11日(2000.4.11)

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I	識別記号	テマコード*(参考)
G 1 1 B	20/10	3 2 1	G 1 1 B	20/10	3 2 1 Z
	19/02	5 0 1		19/02	5 0 1 D
	20/18	5 6 0		20/18	5 6 0 M
		5 7 2			5 7 2 C
					5 7 2 F

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

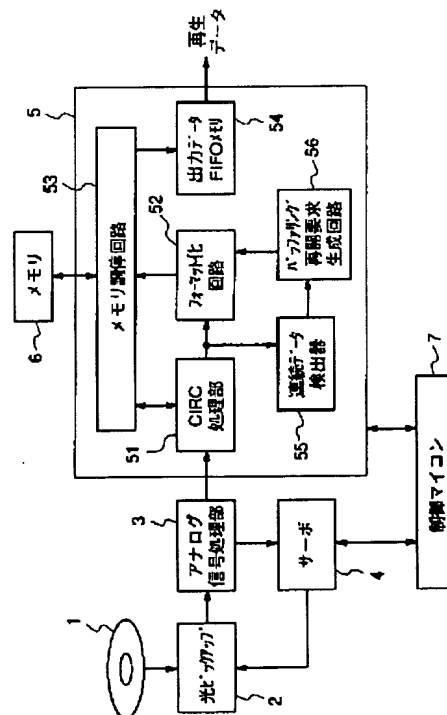
(21)出願番号	特願平10-275433	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成10年9月29日(1998.9.29)	(72)発明者	岡▲ざき▼ 誠 香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電 子工業株式会社内
		(72)発明者	上田 泰志 香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電 子工業株式会社内
		(74)代理人	100081813 弁理士 早瀬 憲一
		Fターム(参考)	5D044 B002 C004 F010 F016 F021

(54)【発明の名称】 光ディスク再生装置、及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 何らかの原因でバッファリングが中断されても、バッファリングの再開を適切に指示できる光ディスク再生装置及びその制御方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 メモリ 6 へのバッファリングが中断したとき、光ディスク 1 のデータの読み取りを再開させる制御マイコン 7 と、バッファリング中断前にメモリ 6 にバッファリングされている第 1 のデータと、制御マイコン 7 の指示によって読み出された第 2 のデータとをそれぞれ n 個のグループに分割して、各グループ毎に第 1 のデータと第 2 のデータとが一致しているか否かを検出する連続データ検出器 55 と、連続データ検出器 55 の結果に基づいてバッファリング再開のタイミングを指示するバッファリング再開要求生成回路 56 とを備える光ディスク再生装置。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクにレーザーを照射して得られる反射光を受けて、光ディスクに記録されたデータを読み取り、上記データを、所定容量を有する順次書き換え可能なメモリに一旦バッファリングしてから、再生データとして出力する光ディスク再生装置において、上記メモリへのバッファリングが中断したとき、上記光ディスクのデータの読み取りを再開させる制御手段と、バッファリング中断前に上記メモリにバッファリングされている第 1 のデータと、上記制御手段によって読み出された第 2 のデータとを、それぞれ n 個のグループに分割して、各グループ毎に上記第 1 のデータと第 2 のデータとが一致しているか否かを検出するデータ一致検出手段と、

上記データ一致検出手段の結果に基づいてバッファリング再開のタイミングを指示するバッファリング再開要求生成回路と、を備えたことを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光ディスク再生装置において、

上記データ一致検出手段はさらに、
上記複数グループに分割された第 1 のデータと第 2 のデータとを 1 グループずつ保持して、データが一致しているか否かを比較する複数個の比較器と、
上記第 1 のデータと第 2 のデータとが一致していると判断された上記グループの合計を計算する加算器と、

$(\text{上記合計}) / (\text{上記 } n \text{ の値}) - (\text{所定の判定閾値})$
を計算する減算器と、を備え、
上記バッファリング再開要求生成回路は、上記減算器によって計算された値がゼロ以下のときに、バッファリング再開のタイミングを指示することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の光ディスク再生装置において、
上記判定閾値は、手動で設定されることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 4】 請求項 2 記載の光ディスク再生装置において、
上記判定閾値は、上記光ディスク再生装置によって再生されるデータのうち、正しいデータの割合であることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 5】 光ディスクにレーザーを照射して得られる反射光を受けて、光ディスクに記録されたデータを読み取り、上記データを、所定容量を有する順次書き換え可能なメモリに一旦バッファリングしてから、再生データとして出力する光ディスク再生装置の制御方法において、
上記メモリへのバッファリングが中断したとき、上記光ディスクのデータの読み取りを再開させる制御ステップと、

バッファリング中断前に上記メモリにバッファリングされている第 1 のデータと、上記制御手段によって読み出された第 2 のデータとを、それぞれ n 個のグループに分割して、各グループ毎に上記第 1 のデータと第 2 のデータとが一致しているか否かを検出するデータ一致検出ステップと、

上記データ一致検出ステップの結果に基づいてバッファリング再開のタイミングを指示するバッファリング再開要求ステップと、を有することを特徴とする光ディスク再生装置の制御方法。

【請求項 6】 請求項 5 記載の光ディスク再生装置の制御方法において、

上記データ一致検出ステップはさらに、
上記複数グループに分割された第 1 のデータと第 2 のデータとを 1 グループずつ保持して、データが一致しているか否かを比較する比較ステップと、上記第 1 のデータと第 2 のデータとが一致していると判断された上記グループの合計を計算する加算ステップと、

$(\text{上記合計}) / (\text{上記 } n \text{ の値}) - (\text{所定の判定閾値})$
を計算する減算ステップと、を有し、
上記バッファリング再開ステップは、上記減算ステップによって計算された値がゼロ以下のときに、バッファリング再開のタイミングを指示することを特徴とする光ディスク装置の制御方法。

【請求項 7】 請求項 6 記載の光ディスク再生装置の制御方法を実行するためのプログラムコードを格納するコンピュータ可読の記憶媒体。

【請求項 8】 請求項 7 記載の光ディスク再生装置の制御方法を実行するためのプログラムコードを格納するコンピュータ可読の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスク再生装置、及びその制御方法に関し、特に光ディスクに記録されたデータを連続して再生できる光ディスク再生装置、及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスク再生装置は、光ディスクに記録されたデータを一定の速度で正確に読み出せるように、ディスクの回転と光ピックアップの位置を制御するサーボを有する。サーボは、振動や、ディスク上の傷やごみなどの影響を受けやすく、データの読み出しが中断されてしまうことがある。したがって、データの読み出しが中断されても、データの読み出しを適切な位置から再開して、出力されるデータが不連続にならないようにするショックプルーフ機能が必要となる。このとき、データの読み出しを再開する位置の決定は、光ピックアップの位置の制御のみでは不可能なため、通常、ショックプルーフ機能でデータの確認をしてから再開位置を決定する。

【0003】図5は、従来の音楽CD再生装置の構成を示すブロック図である。ディスク21は、音楽データを記録したCDである。光ピックアップ22は、ディスク21にレーザーを照射してディスク21に記録された音楽データを読み取る。アナログ信号処理部23は、光ピックアップ22が読み取ったデータを基にトラッキングやフォーカスの状況を読み取り、且つ光ピックアップ22が読み取ったデータを2値化する。サーボ24は、光ピックアップ22のトラッキングやフォーカスを制御する。デジタル信号処理部25は、CIRC (Cross-Interleave Reed-Solomon Code) 処理部251と、フォーマット化回路252と、メモリ調停回路253と、出力データFIFOメモリ254と、比較器255と、バッファリング再開要求生成回路256とを備え、アナログ信号処理部23において2値化されたデータを処理し、再生データとして出力する。メモリ26は、デジタル信号処理部25で処理されたデータを一時格納する。制御マイコン27は、上記の各部からの情報を読み取り、上記の各部の動作を制御する。

【0004】従来の音楽CD再生装置の動作について説明する。光ピックアップ22は、ディスク21にレーザーを照射し、ディスク21からの反射光を信号に変換してアナログ信号処理部23に出力する。アナログ信号処理部23は、光ピックアップ22からの信号を基に、トラッキングやフォーカスの状況をサーボ24に出力すると共に、光ピックアップ22からの信号を2値化してデジタル信号処理部25に出力する。サーボ24は、アナログ信号処理部23からの情報を基に、トラッキングやフォーカスを制御するため制御信号を光ピックアップ22に出力する。CIRC処理部251は、2値化されたデータに対して、EFM (Eight to Fourteen Modulation) 復調、CD (Compact Disk) - DA (Digital Audio) データとサブコードデータへの分離、及びCD-DAデータの誤り訂正処理を行い、フォーマット化回路252に出力する。フォーマット化回路252は、CIRC処理部251から出力されるCD-DAデータを所定のフォーマットに変換してから、メモリ調停回路253を介してメモリ26へ出力する。メモリ26にバッファリングされたデータは、規定の速度でメモリ調停回路253を介して出力データFIFOメモリ254に読み出され、再生データとして出力される。メモリ26へ格納されるデータは、制御マイコン27により制御されながらメモリ26の容量を越えない範囲で蓄積される。

【0005】ディスク21の再生中に、制御マイコン27が、サーボ24からの情報を基にデータの読み出しにエラーがあったことを検知すると、デジタル信号処理部25に対して、バッファリングを中断するよう指示すると共に、サーボ24に対して、ディスク21上で読み出しエラーのあったデータが存在する位置よりも前の位置

に光ピックアップ22を移動させるように指示する。また、メモリ26にバッファリングされている最新のブロックのデータを期待値データとして比較器255に保持しておく。

【0006】比較器255は、光ピックアップ22が移動した後でディスク21から読み出されるCD-DAデータを取り込み、期待値データと比較する。比較器255は、データが全て一致していた場合、“H”を、1つでも不一致があった場合、“L”をバッファリング再開要求生成回路256に出力する。

【0007】バッファリング再開要求生成回路256は、比較器255から“H”を受信すると、フォーマット化回路252にバッファリングの再開を要求し、フォーマット化回路252は、比較器255で比較されたCD-DAデータの次のデータからバッファリングを再開する。一方、バッファリング再開要求生成回路256が比較器255から“L”を受信すると、制御マイコン27は、サーボ24に対して光ピックアップ22の位置をさらに前に移動させるよう指示し、比較器255が“H”を出力するまで、期待値データとCD-DAデータとの比較を続ける。

【0008】通常、上記の構成を備える光ディスク再生装置でCD-DAデータを再生する場合、ディスク21から読み出されるデータは、再生データとして出力データFIFOメモリ254から出力されるデータよりも高速に読み出されるように制御される。すなわち、メモリ26にデータをバッファリングする速度は、メモリ26からデータを読み出す速度よりも高速に行われる。従って、出力データFIFOメモリ254は、メモリ26へのバッファリングが途切れても、メモリ26に蓄積されているデータを規定の速度で読み出し、再生データを出力する。つまり、メモリ26にデータが蓄積されている間、光ディスク再生装置は再生データを連続的に出力できる。

【0009】また、特開平9-17124号公報には、サブコードデータを用いた別のショックプルーフ機能が開示されている。ここで開示されているショックプルーフ機能は、バッファリングが中断された場合、最後に書き込まれたサブコードデータに含まれる時間情報を読み取って保持し、CDピックアップ部を中断箇所に戻し、そこから読み出されるデータのサブコードデータの時間情報と、中断時に保持された時間情報とを比較して、バッファリング再開のタイミングを指示する。

【0010】一方、光ディスク再生装置でデータを読み出す際、データに誤りが混入することがある。また、誤り修正が行われた後のデータにも誤りが残って、誤りが含まれたデータが再生データとして出力されている可能性がある。しかし、再生データに含まれる誤りは無視できる程度の誤りであることが多く、特に音楽CDの場合、隣接するデータの相関性が高いため、再生データに

誤りが若干含まれていても、人間の耳で誤りを認識できない場合が多い。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の技術による光ディスク再生装置では、比較器 255 に保持されている期待値データと CD-DA データとには、バッファリングの中断とは関係なく通常の再生時にも発生する誤りが混入されているかもしれないので、比較器 255 はデータ列全ての一致を確認することができず、バッファリングの再開ができない場合が生じるという問題があった。

【0012】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、バッファリングの中断とは関係なく生じるデータの誤りが混入されていても、バッファリングの再開を適切に指示できる光ディスク再生装置を提供することを目的とするものである。

【0013】また、特開平 9-17124 号公報に開示された方法では、サブコードデータの時間情報を直接利用して CD-DA データをバッファリングしているわけではないので、バッファリングのタイミングとサブコードデータの読み取りのタイミングとが完全に一致しているとは限らない。従って、サブコードデータのみを確認に基づいてバッファリングの再開を行った場合、連続しないデータをバッファリングする可能性があるという問題があった。

【0014】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、サブコードデータを用いることなく、バッファリングの再開を適切に指示することのできる光ディスク再生装置、及びその制御方法を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 に係る光ディスク再生装置は、光ディスクにレーザーを照射して得られる反射光を受けて、光ディスクに記録されたデータを読み取り、データを、所定容量を有する順次書き換え可能なメモリに一旦バッファリングしてから、再生データとして出力する光ディスク再生装置であって、メモリへのバッファリングが中断したとき、光ディスクのデータの読み取りを再開させる制御手段と、バッファリング中断前にメモリにバッファリングされている第 1 のデータと、制御手段によって読み出された第 2 のデータとを、それぞれ n 個のグループに分割して、各グループ毎に第 1 のデータと第 2 のデータとが一致しているか否かを検出するデータ一致検出手段と、データ一致検出手段の結果に基づいてバッファリング再開のタイミングを指示するバッファリング再開要求生成回路と、を備えたことを特徴とするものである。

【0016】また、請求項 2 に係る光ディスク再生装置は、上記データ一致検出手段がさらに、複数グループに分割された第 1 のデータと第 2 のデータとを 1 グループ

ずつ保持して、データが一致しているか否かを比較する複数個の比較器と、第 1 のデータと第 2 のデータとが一致していると判断されたグループの合計を計算する加算器と、 $(\text{合計}) / (n \text{ の値}) - (\text{所定の判定閾値})$ を計算する減算器と、を備え、バッファリング再開要求生成回路は、減算器によって計算された値がゼロ以下のときに、バッファリング再開のタイミングを指示することを特徴とするものである。

【0017】また、請求項 3 に係る光ディスク再生装置は、上記判定閾値が手動で設定されることを特徴とするものである。

【0018】また、請求項 4 に係る光ディスク再生装置は、上記判定閾値が、光ディスク再生装置によって再生されるデータのうち、正しいデータの割合であることを特徴とするものである。

【0019】上記目的を達成するために、請求項 5 に係る光ディスク再生装置の制御方法は、光ディスクにレーザーを照射して得られる反射光を受けて、光ディスクに記録されたデータを読み取り、データを、所定容量を有する順次書き換え可能なメモリに一旦バッファリングしてから、再生データとして出力する光ディスク再生装置を制御する制御方法であって、メモリへのバッファリングが中断したとき、光ディスクのデータの読み取りを再開させる制御ステップと、バッファリング中断前にメモリにバッファリングされている第 1 のデータと、制御手段によって読み出された第 2 のデータとを、それぞれ n 個のグループに分割して、各グループ毎に上記第 1 のデータと第 2 のデータが一致しているか否かを検出するデータ一致検出ステップと、データ一致検出ステップの結果に基づいてバッファリング再開のタイミングを指示するバッファリング再開要求ステップと、を有することを特徴とするものである。

【0020】また、請求項 6 に係る光ディスク再生装置の制御方法は、上記データ一致検出ステップがさらに、複数グループに分割された第 1 のデータと第 2 のデータとを 1 グループずつ保持して、データが一致しているか否かを比較する比較ステップと、第 1 のデータと第 2 のデータとが一致していると判断されたグループの合計を計算する加算ステップと、 $(\text{合計}) / (n \text{ の値}) - (\text{所定の判定閾値})$ を計算する減算ステップと、を含み、バッファリング再開ステップは、減算ステップによって計算された値がゼロ以下のときに、バッファリング再開のタイミングを指示することを特徴とするものである。

【0021】上記目的を達成するために、請求項 7 に係るコンピュータ可読の記憶媒体は、請求項 6 記載の光ディスク再生装置の制御方法を実行するためのプログラムコードを格納することを特徴とするものである。

【0022】上記目的を達成するために、請求項 8 に係るコンピュータ可読の記憶媒体は、請求項 7 記載の光ディスク再生装置の制御方法を実行するためのプログラム

コードを格納することを特徴とするものである。

【0023】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、本発明の実施の形態1による光ディスク再生装置について、図面を参照しながら説明する。図1は、本実施の形態1による光ディスク再生装置の構成を示すブロック図である。光ディスク1は、音楽データを記録したCDである。光ピックアップ2は、光ディスク1にレーザーを照射して光ディスク1に記録された音楽データを読み取る。アナログ信号処理部3は、光ピックアップ2が読み取ったデータを基にトラッキングやフォーカスの状況を読み取り、且つ光ピックアップ2が読み取ったデータを2値化する。サーボ4は、光ピックアップ2のトラッキングやフォーカスを制御する。デジタル信号処理部5は、CIRC処理部51と、フォーマット化回路52と、メモリ調停回路53と、出力データFIFOメモリ54と、連続データ検出器55と、バッファリング再開要求生成回路56とを備え、アナログ信号処理部3において2値化されたデータを処理し、再生データとして出力する。メモリ6は、デジタル信号処理部5で処理されたデータを一時格納する。制御マイコン7は、上記の各部からの情報を読み取り、上記の各部の動作を制御する。

【0024】本実施の形態1による光ディスク再生装置における動作について説明する。光ピックアップ2は、サーボ4によって制御されながら光ディスク1にレーザーを照射し、光ディスク1からの反射光を信号に変換してアナログ信号処理部3に出力する。アナログ信号処理部3は、光ピックアップ2からの信号を基に、トラッキングやフォーカスの状況をサーボ4に出力すると共に、光ピックアップ2からの信号を2値化してデジタル信号処理部5に出力する。サーボ4は、アナログ信号処理部3からの情報を基に、トラッキングやフォーカスを制御するため制御信号を光ピックアップ2に出力する。

【0025】デジタル信号処理部5は、アナログ信号処理部3において2値化されたデータをCIRC処理部51に取り込み、EFM復調、CD-DAデータとサブコードデータへの分離、及びCD-DAデータの誤り訂正処理を行い、フォーマット化回路52に出力する。フォーマット化回路52は、CIRC処理部51から出力されるCD-DAデータを所定のフォーマットに変換し、メモリ調停回路53を介してメモリ6にバッファリングする。メモリ6にバッファリングされたデータは、規定の速度でメモリ調停回路53を介して出力データFIFOメモリ54に読み出され、再生データとして出力される。出力データFIFOメモリ54から出力されるデータは、光ディスク1から読み出されるデータよりも低速に読み出されるように制御される。すなわち、メモリ6にデータをバッファリングする速度は、メモリ6からデータを読み出す速度よりも高速である。メモリ6へのバッファリングは、メモリ6の容量に合わせて制御マイコ

ン7によって制御される。

【0026】連続データ検出器55は、何等かの原因でCD-DAデータのメモリ6へのバッファリングが中断され、ディスク1からの読み取りが再開されたとき、バッファリング中断前のデータと、読み取り再開後のデータとが一致するか否かを検出する。連続データ検出器55の結果にしたがって、バッファリング再開要求生成回路56は、バッファリングの再開のタイミングをフォーマット化回路52に指示する。

10 【0027】図2は、光ディスク1の再生中に、制御マイコン7が、サーボ4からの情報を基にデータの読み出しにエラーがあったことを検知した場合の、光ディスク再生装置の動作を説明するフローチャートである。図1及び図2を用いて、読み出しエラーがあった場合の光ディスク再生装置の動作を説明する。

【0028】データの読み出しにエラーが発生すると、ステップS1で制御マイコン7の指示により、デジタル信号処理部5は、バッファリングを中断する。次に、ステップS2で、制御マイコン7の指示により、サーボ4は、光ディスク1上で読み出しエラーのあったデータが存在する位置よりも前の位置に光ピックアップ2を移動させる。光ピックアップ2の移動位置は、すでに読み出されたデータのアドレスに基づいて決められる。

20 【0029】次にステップS3で、連続データ検出器55は、制御マイコン7の指示により、メモリ6に保持されているデータのうち、バッファリングが中断されたブロックより1つ前のブロックのデータ列をn個（nは2以上の整数）に分けて期待値データ列として保持する。

【0030】ステップS4で、光ピックアップ2は、サーボ4の指示に従い位置を移動した後、光ディスク1から1ブロックのデータ列を読み出す。ステップS5で、アナログ信号処理部23は読み出されたデータ列を2値化する。ステップS6でCIRC処理部51は、2値化されたデータ列に上述の処理を施してCD-DAデータ列を生成し、連続データ検出器55に対してCD-DAデータ列を出力する。

30 【0031】ステップS7で、連続データ検出器55は、CD-DAデータ列をステップS3と同様にn個に分割して取り込み、分割されたデータ列毎に、期待値データ列とCD-DAデータ列とが同一であるか否かを判断する。ステップS7で同一データである（YES）と判断した場合、ステップS8へすすみ、バッファリング再開要求生成回路56が、フォーマット化回路52に対してバッファリング再開トリガ信号を出力する。トリガ信号は、ステップS7でYESと判断された直後にCIRC処理部51から出力されるCD-DAデータをバッファリングできるようなタイミングで出力される。フォーマット化回路52は、バッファリング再開トリガ信号を検知すると、CD-DAデータを所定のフォーマットに変換し、メモリ6へのバッファリングを再開する（ス

ステップ S 9)。

【0032】一方、ステップ S 7 で同一データでない (NO) と判断された場合、ステップ S 20 へすすみ、制御マイコン 7 は、サーボ 4 に対して光ピックアップ 2 の位置を更に前へ移動させるように指示する。この後ステップ S 4 へ戻り、上記の動作を繰り返す。尚、ステップ S 1 ～ S 3 までの動作は順不同である。

【0033】連続データ検出器 55 とバッファリング再開要求生成回路 56 との構成と動作について、さらに詳細に説明する。図 3 は、連続データ検出器 55 とバッファリング再開要求生成回路 56 との構成を示すブロック図である。連続データ検出器 55 は、期待値データ列及び CD-DA データ列を、 n 個のグループにそれぞれ分割して、各グループ毎にデータ列を比較する比較器 11-1 ～ 11- n と、期待値データ列と CD-DA データ列とが同じデータであると判断されたグループの合計を求める加算器 12 と、連続データ判定閾値 R と加算器 12 の計算結果とを比較する減算器 13 とを備える。

【0034】図 4 は、連続データ検出器 55 とバッファリング再開要求生成回路 56 との動作を説明するフローチャートであり、図 2 のフローチャートのステップ S 3、S 7、S 8 を詳細に示したものである。図 1 ～ 4 を用いて、連続データ検出器 55 とバッファリング再開要求生成回路 56 との動作を説明する。

【0035】ステップ S 100 (図 2 のステップ S 3 に相当する) で、比較器 11-1 ～ 11- n はそれぞれ、メモリ 6 に保持されているデータのうち、バッファリングが中断されたブロックの直前にあるブロックのデータ列を n 個のグループに分割し、1 グループずつ期待値データ列として取り込む。例えばデータ列に 200 個のデータが含まれていたとすると、前から順に 20 個のデータずつに分けて、10 個 ($=n$) のグループにする。続いて、10 個のグループに分かれたデータ列を 10 個の比較器に 1 グループずつ順に取り込ませる。

【0036】図 2 のステップ S 6 で CD-DA データが生成されると、ステップ S 101 で、比較器 11-1 ～ 11- n はそれぞれ、CD-DA データ列をステップ S 100 と同様、 n 個に分割して取り込む。

【0037】ステップ S 102 で、比較器 11-1 ～ 11- n はそれぞれ、入力された期待値データ列と CD-DA データ列とを比較し、 n 個に分割された、各々の、期待値データ列と CD-DA データ列とが一致するかどうかを判断する。データ列が一致すれば“H”を、一致しなければ“L”を、加算器 12 に対して出力する。

【0038】ステップ S 110 で加算器 12 は、比較器 11-1 ～ 11- n から出力される“H”の数を加算して合計数 m を計算し、ステップ S 111 で m/n を計算し、減算器 13 に m/n を出力する。

【0039】ステップ S 120 で減算器 13 は、制御マイコン 27 により設定される連続データ判定閾値 R から

m/n を引き算し、 $R - m/n$ の値をバッファリング再開要求生成回路 14 に出力する。ここで連続データ判定閾値 R は、制御マイコン 27 により自由に設定できる。例えば、光ディスク再生装置によって正しく再生されるデータの通常の割合 (例えば、90% のデータが正しく再生されているならば $R = 9/10$) を R とすることもできるし、ユーザによって任意の値を入力することもできる。尚、 $R = 1$ であれば、光ディスクに記録されているデータと再生されるデータとが完全に一致することを意味する。通常時のデータの再生率を考慮して R を設定すると、比較されるデータに含まれる誤りが、バッファリングの中断に由来するものなのか、通常の再生時にも発生する誤りなのか判断できる。

【0040】ステップ S 130 でバッファリング再開要求生成回路 14 は、 $R - m/n$ の値がゼロ以下であるかどうか、つまり比較された CD-DA データは、期待値データと一致するかどうかを判断する。ステップ S 130 で $R - m/n$ の値がゼロ以下である (YES)、すなわち比較された CD-DA データは期待値データと一致する、と判断されれば、ステップ S 131 (図 2 のステップ S 8 に相当する) へすすみ、バッファリング再開トリガ信号を生成し、トリガ信号をフォーマット化回路 52 に出力する。トリガ信号を受信したフォーマット化回路 52 はバッファリングを再開する (ステップ S 9)。

【0041】ステップ S 130 で $R - m/n$ がゼロ以下でない (NO)、すなわち比較された CD-DA データは期待値データと一致しない、と判断されれば、ステップ S 133 へすすみ、制御マイコン 7 に対して光ピックアップ 2 の位置の移動を要求した後、ステップ S 101 へ戻る。

【0042】本実施の形態 1 による光ディスク再生装置では、メモリ 6 にデータをバッファリングする速度は、メモリ 6 からデータを読み出す速度よりも高速になるように制御されている。従って、メモリ 6 へのバッファリングが中断されても、メモリ 6 に蓄積されているデータがある間、出力データ FIFO メモリ 54 は、メモリ 6 に蓄積されたデータを規定の速度で読み出し、再生データを出力し続け、上記ステップ S 2 から S 9 は、出力データ FIFO メモリ 54 が再生データを出力している間に実行される。

【0043】以上説明したように、本実施の形態 1 の光ディスク再生装置は、期待値データと CD-DA データを複数のグループに分割して比較し、一致したグループの数と連続データ判定閾値 R とを基に、バッファリング再開のタイミングを判断する。従って、通常時のデータの再生率を考慮して R の値を決定しておけば、比較されるデータに含まれる誤りが、バッファリングの中断に由来するものなのか、通常の再生時にも発生する誤りなのか判断でき、バッファリングの再開を適切に指示できる。

10

20

30

40

50

【0044】また、本実施の形態 1 の光ディスク再生装置は、サブコードデータを用いず、CD-DA データを用いてバッファリング再開のタイミングをより正確に指示できる。

【0045】その他の実施の形態

実施の形態 1 では、何らかの原因で光ディスクからの読み取りにエラーが生じた場合、バッファリングの再開を適切に指示できる光ディスク再生装置について記載したが、メモリ 6 へバッファリングされるデータの制御についても実施の形態 1 を応用できる。すなわち、再生データの出力速度は、メモリ 6 へのバッファリング速度よりも遅いため、メモリ 6 の容量一杯にデータが蓄積されると、メモリ 6 へのバッファリングが中断される。このようなバッファリングの中断の場合でも、図 2 のフローチャートで説明した動作が実行できるように制御マイコン 7 で設定を行えば、再生データの連続性を失うことなく、正確にバッファリングの再開を指示できる。

【0046】また、本発明は、CD-AD データが記録された光ディスクだけでなく、コンピュータ用の読み出し専用メモリ (ROM) として用いられる光ディスクの再生装置にも応用できる。この場合、実施の形態 1 の光ディスク再生装置に、CD-ROM デコーダの機能を付加すればよい。

【0047】また本発明の目的は、上記実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を光ディスク再生装置の制御マイコンが読み出すことによって達成されるので、上記プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成する。

【0048】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明の光ディスク再生装置及びその制御方法によれば、何らかの原因でメモリへのバッファリングが中断したとき、光ディスクのデータの読み取りを再開し、バッファリング中断前にメモリにバッファリングされていた第 1 のデータと、バッファリング中断後に読み出された第 2 のデータとをそれぞれ複数グループに分割して、上記第 1 のデータと第 2 のデータとが一致しているか否かを各グループ毎に検出し、その結果に基づいてバッファリング再開のタイミングを指示できる。従って、比較されるデータにバッファリングの中断とは関係なく通常の再生時に

も発生する誤りが混入されていても、バッファリングの再開を適切に指示できるという効果が得られる。

【0049】また、本発明による光ディスク再生装置及びその制御方法によれば、CD-DA データを用いてバッファリング再開のタイミングを指示するので、サブコードデータのみでバッファリング再開のタイミングを指示する光ディスク再生装置及びその制御方法に比べ、正確にバッファリングのタイミングを指示できる効果が得られる。

10 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 による光ディスク再生装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】光ディスク 1 の再生中に読み出しエラーがあった場合の光ディスク再生装置の動作を説明するフローチャートである。

【図 3】連続データ検出器 55 とバッファリング再開要求生成回路 56 との構成を示すブロック図である。

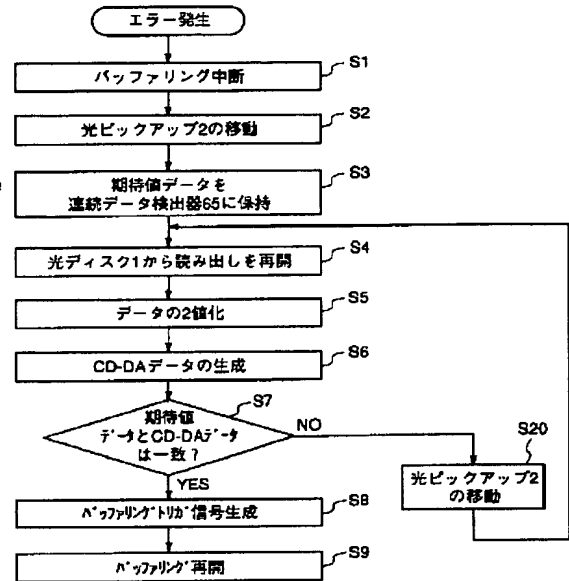
【図 4】連続データ検出器 55 とバッファリング再開要求生成回路 56 との動作を説明するフローチャートである。

【図 5】従来の音楽 CD 再生装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 記録媒体
- 2 光ピックアップ
- 3 アナログ信号処理部
- 4 サーボ
- 5 メモリ
- 6 デジタル信号処理部
- 7 制御マイコン
- 51 CIRC 処理部
- 52 フォーマット化回路
- 53 メモリ調停回路
- 54 出力データ FIFO メモリ
- 55 連続データ検出器
- 56 バッファリング再開要求生成回路
- 11-1 ~ 11-n 比較器
- 12 加算器
- 13 減算器

【図 2】



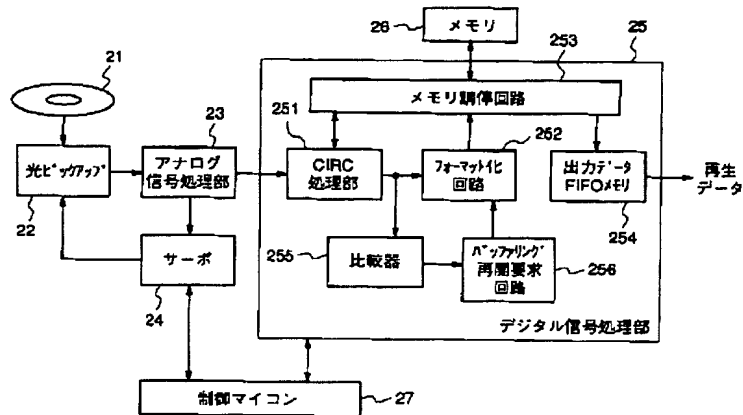
```

graph TD
    Start([スタート]) -- S100 --> S100[期待値データを  
n分割して取り込む]
    S100 --> S101[CD-DAデータを  
n分割して取り込む]
    S101 --> S102[期待値データと  
CD-DAデータとを比較]
    S102 --> S110[データが一致した  
比較器の数の  
合計(m)を計算]
    S110 --> S111[m/nを計算]
    S111 --> S120[S120]
    S120 --> S130{R (連続データ判定  
条件) - m/n ≤ 0?}
    S130 -- YES --> S131[n'アップリンク再開  
トリガ信号生成]
    S131 --> S9([S9へ])
    S130 -- NO --> S133[n'アップリンク再開要求  
生成回路 56]
    S133 --> S133
  
```

Flowchart illustrating the control sequence for the optical communication system:

- 比較器11-1~11-n (Comparators 11-1 to 11-n):**
 - S100: 期待値データを n 分割して取り込む (Load expectation data divided into n).
 - S101: CD-DAデータを n 分割して取り込む (Load CD-DA data divided into n).
 - S102: 期待値データと CD-DAデータとを比較 (Compare expectation data and CD-DA data).
- 加算器12 (Adder 12):**
 - S110: データが一致した比較器の数の合計(m)を計算 (Calculate the total number of comparators where data matches, m).
 - S111: m/n を計算 (Calculate m/n).
- 減算器13 (Subtractor 13):**
 - S120: R (連続データ判定条件) - m/n を計算 (Calculate R (continuous data judgment condition) - m/n).
- 判定 (Decision):**
 - S130: R - m/n ≤ 0? (Decision: R - m/n ≤ 0?).
 - If YES: S131: n'アップリンク再開トリガ信号生成 (Generate n' uplink restart trigger signal).
 - If NO: S133: n'アップリンク再開要求生成回路 56 (Generate n' uplink restart request in circuit 56).
- 終了 (End):**
 - S9: S9へ (Proceed to S9).

【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成11年12月3日（1999.12.3）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項2】 請求項1記載の光ディスク再生装置において、

上記データ一致検出手段はさらに、

上記複数グループに分割された第1のデータと第2のデータとを1グループずつ保持して、データが一致しているか否かを比較する複数個の比較器と、

上記第1のデータと第2のデータとが一致していると判断された上記グループの合計を計算する加算器と、

$$\frac{(\text{所定の判定閾値}) - (\text{上記合計})}{(\text{上記}n\text{の値})}$$

を計算する減算器と、を備え、

上記バッファリング再開要求生成回路は、上記減算器によって計算された値がゼロ以下のときに、バッファリング再開のタイミングを指示することを特徴とする光ディスク再生装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項6

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項6】 請求項5記載の光ディスク再生装置の制御方法において、

上記データ一致検出ステップはさらに、

上記複数グループに分割された第1のデータと第2のデータとを1グループずつ保持して、データが一致しているか否かを比較する比較ステップと、

上記第1のデータと第2のデータとが一致していると判断された上記グループの合計を計算する加算ステップと、

$$\frac{(\text{所定の判定閾値}) - (\text{上記合計})}{(\text{上記}n\text{の値})}$$

を計算する減算ステップと、を有し、

上記バッファリング再開ステップは、上記減算ステップによって計算された値がゼロ以下のときに、バッファリング再開のタイミングを指示することを特徴とする光ディスク装置の制御方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項8

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項8】 請求項5記載の光ディスク再生装置の制御方法を実行するためのプログラムコードを格納するコンピュータ可読の記憶媒体。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】また、請求項2に係る光ディスク再生装置は、上記データ一致検出手段がさらに、複数グループに分割された第1のデータと第2のデータとを1グループずつ保持して、データが一致しているか否かを比較する複数個の比較器と、第1のデータと第2のデータとが一致していると判断されたグループの合計を計算する加算器と、
$$\frac{(\text{所定の判定閾値}) - (\text{合計})}{(n\text{の値})}$$
を計算する減算器と、を備え、バッファリング再開要求生成回路は、減算器によって計算された値がゼロ以下のときに、バッファリング再開のタイミングを指示することを

特徴とするものである。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】また、請求項 6 に係る光ディスク再生装置の制御方法は、上記データ一致検出ステップがさらに、複数グループに分割された第 1 のデータと第 2 のデータ

とを 1 グループずつ保持して、データが一致しているか否かを比較する比較ステップと、第 1 のデータと第 2 のデータとが一致していると判断されたグループの合計を計算する加算ステップと、 $\frac{(\text{所定の判定閾値}) - (\text{合計})}{(n \text{ の値})}$ を計算する減算ステップと、を含み、バッファリング再開ステップは、減算ステップによって計算された値がゼロ以下のときに、バッファリング再開のタイミングを指示することを特徴とするものである。